

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT LEKAT
TULANGAN BAMBU TEMEN TERHADAP BETON
DENGAN PENGARUH VARIASI BENTUK**



**EDWIN TANDRIANTO
NPM: 2015410063**

PEMBIMBING : Altho Sagara, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**(Terakreditasi Berdasarkan BAN-PT Nomor : 1788/SK/BAN-
PT/Akred/S/VII/2018)**

BANDUNG

DESEMBER 2018

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT LEKAT
TULANGAN BAMBU TEMEN TERHADAP BETON
DENGAN PENGARUH VARIASI BENTUK**



**EDWIN TANDRIANTO
NPM: 2015410063**

BANDUNG, 17 DESEMBER 2018

PEMBIMBING

Altho Sagara, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**(Terakreditasi Berdasarkan BAN-PT Nomor : 1788/SK/BAN-
PT/Akred/S/VII/2018)**

**BANDUNG
DESEMBER 2018**

PERNYATAAN



Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Edwin Tandrianto

NPM : 2015410063

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul *STUDI EKSPERIMENTAL KUAT LEKAT TULANGAN BAMBU TEMEN TERHADAP BETON DENGAN PENGARUH VARIASI BENTUK* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Desember 2018



Edwin Tandrianto

2015410063

STUDI EKSPERIMENTAL KUAT LEKAT TULANGAN BAMBU TEMEN TERHADAP BETON DENGAN PENGARUH VARIASI BENTUK

**Edwin Tandrianto
NPM: 2015410063**

Pembimbing: Altho Sagara, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
DESEMBER 2018**

ABSTRAK

Bambu merupakan material yang sering dijumpai dalam komponen struktur dan konstruksi. Belakangan ini penggunaan bambu semakin berkembang hingga muncul inovasi tulangan bambu. Selain ramah lingkungan, bambu juga memiliki kuat tarik yang tinggi sehingga dapat dijadikan alternatif dari tulangan baja. Namun demikian, penggunaan bambu sebagai tulangan memerlukan *treatment* yang tepat. Hal ini dikarenakan bambu merupakan material alam sehingga dapat membusuk dan lapuk. Walaupun kuat tarik bambu tinggi, namun bambu memiliki masalah pada daya lekatannya. Kulit bambu cenderung licin dan dapat terjadi slip ketika dipasang sebagai tulangan. Pada penelitian ini dilakukan eksperimental perhitungan kuat lekat bambu sebagai tulangan dengan berbagai variasi bentuk yaitu polos dan ulir. Pengujian dilakukan dengan metode *Pull Out Test* dan benda uji berupa kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm sebanyak 24 buah.

Dari hasil pengujian didapatkan kuat tarik bambu temen sebesar 181.03 MPa. Pada pengujian *Pull Out Test*, bilah bambu dengan uliran memiliki kuat lekat yang lebih tinggi dibandingkan dengan bilah bambu polos. Hal ini dikarenakan uliran pada bilah bambu memberikan tahanan yang lebih kuat sehingga menghasilkan kekuatan lekat yang lebih besar. Hasil pengujian kuat lekat untuk bambu polos dan bambu ulir dengan panjang penyaluran 75 mm dan 150 mm berturut-turut adalah 0.922MPa, 0.839MPa, 1.160MPa, dan 1.285MPa. Hasil yang didapat sangat bervariasi dikarenakan berbagai faktor misalnya bilah bambu yang memiliki noda, adanya mata bambu, bilah bambu yang tidak di *treatment*, dan sebagainya.

Kata kunci: Bambu temen, variasi bentuk, kuat lekat

EXPERIMENTAL STUDY OF VARIATIONS IN TEMEN BAMBOO EXPERIMENTAL STUDY OF BOND STRENGTH BETWEEN TEMEN BAMBOO AND CONCRETE WITH VARIOUS SHAPE

Edwin Tandrianto
NPM: 2015410063

Advisor: Altho Sagara, S.T., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2018

ABSTRACT

Bamboo is often use as a structural component and construction. Nowadays, bamboo application is growing and there's inovation of bamboo as reinforcement. Besides the green material, bamboo also has high tensile capacity so that bamboo can replace and also alternative to steel reinforcement. However, Bamboo as reinforcement need a good and correct treatment. This is because bamboo are a nature material so bamboo can decay and rotten. As bamboo has great tensile capacity, bamboo have a problem in it's bond strength. In this experiment, the bond strength will be calculated with various shape (refer to plain and deformed bar). The test will be use Pull Out Test method and the sample are 24 cubes with dimension of 15 x 15 x 15 cm.

From the test results, it's found that the tensile strength of bamboo temen is 181.03 MPa. From Pull Out Test, the deformed bamboo bar has a greater bond strength than the plain bamboo bar. This is because the deformed bar give greater resistance so the bond strength is higher. The results of bond strength for plain bamboo bar and deformed bamboo bar with 75 mm and 150 mm development length are : 0.922MPa, 0.839MPa, 1.160MPa, dan 1.285MPa. The results of bond strength are very various. There are many factor affecting the results of the bond strength such as the node of bamboo, the bamboo-eye(used branch), no treatment for the sample, and many more.

Keywords: Temen bamboo, various shape, bond strength

PRAKATA

Puji dan syukur saya hantarkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya lah skripsi yang berjudul “Studi Eksperimental Kuat Lekat Tulangan Bambu Temen terhadap Beton dengan Pengaruh Variasi Bentuk” dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Skripsi ini merupakan karya tulis yang diajukan sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di program studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.


Dalam penyusunan skripsi ini, terdapat beberapa kesulitan dan hambatan sebelum akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis sangat berterima kasih atas bantuan, saran, kiritk dan dorongan semangat yang diberikan oleh berbagai pihak hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan tanpa masalah dan lancar. Maka, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Altho Sagara, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing serta memberikan saran dan masukan selama penyusunan skripsi ini
2. Bapak Teguh dan Bapak Didi selaku laboran Laboratorium Teknik Struktur Universitas Katolik Parahyangan yang telah membantu dan memberikan arahan dalam persiapan dan pembuatan benda uji sampai pengujian benda uji di akhir.
3. Kedua Orang tua, Sudarmadji Karna dan Anastasia Natalia serta Ko Anthony Christanto selaku kakak dari penulis yang telah banyak memberikan dorongan semangat dan doa kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Para dosen penguji skripsi dari Konsetransi Bidang Ilmu Teknik Struktur, baik dari seminar judul hingga akhir sidang yang telah banyak memberikan saran dan masukan.
5. Angela Florencea N., selaku partner yang telah membantu dan memberikan dorongan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini hingga selesai.

6. Allen H., Joshua S., Medwin S., Meyer G., Serafianus Budi, dan Vito Lay selaku teman penulis yang telah banyak memberikan bantuan dan hiburan selama penyusunan skripsi.
7. Elisabeth Tamara, Gregorius Adrian, Kenley, Krishna Harischandra, Medwin Suryanto, Olivia Wynona, dan Oswell selaku sahabat penulis yang telah banyak memberikan hiburan dan dorongan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Angela F. N., Evelyn A., Gilbert A., Graldo W., Wandy P., selaku teman penulis yang banyak memberikan hiburan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Sipil UNPAR 2015 atas segala kebersamaanya selama menempuh studi di UNPAR.
10. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kesalahan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka kepada segala bentuk kritik dan saran terhadap skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan penelitian kelak di masa yang mendatang.

Bandung, Desember 2018



Edwin Tandrianto

2015410063

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metode Penelitian	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-5
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-6
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Beton bertulang	2-1
2.2 Material Beton Bertulang	2-1
2.2.1 Beton	2-1
2.2.2 Tulangan Baja	2-1
2.3 Bambu	2-3
2.3.1 Bambu di Indonesia	2-4
2.3.2 Bambu Temen (<i>Gigantochloa verticillata Munro</i>)	2-5
2.3.3 Bambu Sebagai Konstruksi	2-5
2.4 Tulangan Bambu	2-6
2.5 Panjang Penyaluran	2-7
2.6 Daya Lekatan Beton	2-8
2.7 Daya lekat tulangan pada balok lentur	2-10
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1

3.1 Uji Kuat Tarik Bambu	3-1
3.1.1 Pembuatan Benda Uji Kuat Tarik.....	3-1
3.1.2 Pengujian Kuat Tarik Bambu	3-4
3.2 Uji Kuat Lekat Tulangan Bambu	3-6
3.2.1 Persiapan Uji Kuat Lekat Tulangan Bambu	3-6
3.2.2 Pembuatan Benda Uji Kuat Lekat.	3-15
BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1 Kuat Tarik Bambu Temen	4-1
4.2 Uji Bond Stress Tulangan bambu	4-3
4.2.1 Tulangan Bambu Polos.....	4-4
4.2.2 Tulangan Bambu Ulir	4-6
4.2.3 Analisis Kuat Lekat Balok Lentur	4-8
4.2.4 Tulangan Bambu Polos Untuk Balok	4-11
4.2.5 Tulangan Bambu Ulir Untuk Balok	4-13
4.2.6 Analisis Regresi Pengaruh Bentuk Bilah	4-16
4.2.7 Analisis Slip Tulangan	4-23
BAB 5 SARAN DAN KESIMPULAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xiv

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a	: tinggi blok ekuivalen (mm)
A_s	: luas tulangan (mm)
ASTM	: <i>American Society for Testing and Material</i>
d	: tinggi efektif (mm)
d_b	: diameter tulangan (mm)
ISO	: <i>International Organization for Standardization</i>
L_d	: panjang penyaluran (mm)
P	: beban tarik (N)
SNI	: Standar Nasional Indonesia
UTM	: Universal Testing Machine
V	: beban tarik (N)
z	: lengan momen (mm)
μ	: kuat lekat (MPa)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir penelitian.....	1-7
Gambar 2.1 Mekanisme gaya lekatan pada tulangan ulir	2-3
Gambar 2.2 Bambu sebagai komponen struktur dan rumah bambu	2-4
Gambar 2.3 Bambu Temen (<i>Gigantochloa verticillata</i> Munro).....	2-5
Gambar 2.4 Bambu rekayasa laminasi dan veneer	2-6
Gambar 2.5 Tulangan baja pada benda uji kubus dengan kedalaman tertentu	2-8
Gambar 2.6 Gambar benda uji kubus SNI 03-4809-1998.....	2-9
Gambar 3.1 Cetakan karton yang sudah dipotong sesuai ukuran	3-2
Gambar 3.2 Standar uji kuat tarik bamboo menurut ISO TRR 22157.....	3-2
Gambar 3.3 Pemotongan bambu menggunakan <i>Circular Saw</i>	3-3
Gambar 3.4 Pemotongan bilah bambu menggunakan pisau golok	3-3
Gambar 3.5 Pemotongan bilah bambu menggunakan <i>Jigsaw</i>	3-4
Gambar 3.6 Hasil akhir benda uji kuat tarik bambu	3-4
Gambar 3.7 Sampel benda uji dijepit pada UTM	3-5
Gambar 3.8 Sampel benda uji saat mencapai <i>failure</i>	3-5
Gambar 3.9 Grafik P-Delta dari hasil pengujian pada komputer.....	3-5
Gambar 3.10 Potongan-potongan kayu untuk pembuatan bekisting	3-7
Gambar 3.11 Bekisting berbentuk kubus ukuran 15 x 15 x 15.....	3-7
Gambar 3.12 Pembuatan tanda untuk lubang	3-8
Gambar 3.13 Pembuatan lubang dengan menggunakan <i>Jigsaw</i>	3-8
Gambar 3.14 Benda uji trial dengan permukaannya yang tidak rata	3-9
Gambar 3.15 Bekisting dengan kaso di kedua sisi.....	3-9
Gambar 3.16 Pemotongan bambu menggunakan <i>Circular Saw</i>	3-10
Gambar 3.17 Pemotongan bilah bambu menggunakan golok dan pemukul.....	3-10
Gambar 3.18 Pengukuran bilah bambu dengan menggunakan planimeter.....	3-11
Gambar 3.19 Pemotongan kawat beton menggunakan tang	3-11
Gambar 3.20 <i>Marking</i> garis coakan pada bilah bambu.....	3-12
Gambar 3.21 Pembuatan coakan dengan menggunakan pisau golok	3-12
Gambar 3.22 Hasil akhir bilah bambu dengan coakan	3-12
Gambar 3.23 Jarak pemasangan antar kawat	3-13

Gambar 3.24 Pembuatan uliran dengan kawat beton pada coakan	3-13
Gambar 3.25 Hasil akhir sampel benda uji tulangan ulir	3-13
Gambar 3.26 Bilah bambu yang diikat dengan kayu	3-14
Gambar 3.27 Pemasangan kawat dan plastisin pada lubang	3-14
Gambar 3.28 Timbangan digital untuk pengukuran berat material	3-15
Gambar 3.29 Agregat dan semen untuk pembuatan beton	3-16
Gambar 3.30 Oli dan kuas	3-16
Gambar 3.31 Molen <i>mixer</i> untuk pengadukan material	3-17
Gambar 3.32 Pencampuran air ke dalam molen	3-17
Gambar 3.33 Pengisian beton ke dalam bekisting	3-18
Gambar 3.34 Penggunaan vibrator saat pengecoran	3-18
Gambar 3.35 Perataan permukaan dengan menggunakan sendok perata	3-19
Gambar 3.36 Pengetukan bekisting dengan palu karet	3-19
Gambar 3.37 Pemasangan <i>plastic wrap</i> pada benda uji	3-20
Gambar 3.38 Hasil akhir benda uji <i>Pull Out Test</i>	3-20
Gambar 3.39 Pembukaan bekisting menggunakan palu dan sp	3-21
Gambar 3.40 Hasil akhir benda uji umur 14 hari	3-21
Gambar 3.41 Hasil akhir benda uji umur 28 hari	3-21
Gambar 4.1 Pengukuran lebar bilah bambu	4-1
Gambar 4.2 Pengukuran tebal bilah bambu	4-1
Gambar 4.3 Grafik hasil pengujian kuat tarik bambu tanpa ruas (polos)	4-2
Gambar 4.4 Grafik hasil pengujian kuat tarik bambu dengan ruas	4-3
Gambar 4.5 <i>Linear Variable Differential Transformers set</i>	4-4
Gambar 4.6 Contoh pemasangan LVDT saat pengujian <i>Pull Out Test</i>	4-4
Gambar 4.7 Grafik P-Delta VP 7.5	4-5
Gambar 4.8 Grafik P-Delta VP 15	4-6
Gambar 4.9 Grafik P-Delta VU 7.5	4-7
Gambar 4.10 Grafik P-Delta VU 15	4-8
Gambar 4.11 Grafik P-Delta MP 7.5	4-12
Gambar 4.12 Grafik P-Delta MP 15	4-13
Gambar 4.13 Grafik P-Delta MU 7.5	4-14
Gambar 4.14 Grafik P-Delta MU 15	4-15

Gambar 4.15 Pengukuran bilah bambu menggunakan penggaris dan benang...	4-16
Gambar 4.16 Grafik hubungan keliling terhadap kuat lekat untuk tulangan polos 75mm	4-21
Gambar 4.17 Grafik hubungan keliling terhadap kuat lekat untuk tulangan polos 150mm	4-21
Gambar 4.18 Grafik hubungan keliling terhadap kuat lekat untuk tulangan ulir 75mm	4-22
Gambar 4.19 Grafik hubungan keliling terhadap kuat lekat untuk tulangan ulir 150mm	4-22
Gambar 4.20 Penghancuran beton dengan menggunakan palu	4-23
Gambar 4.21 Tulangan bambu ulir dengan panjang penyaluran 150mm mengalami slip	4-23
Gambar 4.22 Tulangan bambu ulir dengan panjang penyaluran 75mm mengalami slip.....	4-24
Gambar 4.23 Pengukuran pertambahan panjang menggunakan meteran	4-24
Gambar 4.24 Grafik hubungan keliling bilah terhadap besar slip	4-27

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pengujian kuat tarik bambu	4-2
Tabel 4.2 Hasil pengujian uji kuat lekat VP 7.5	4-5
Tabel 4.3 Hasil pengujian uji kuat lekat VP 15	4-5
Tabel 4.4 Hasil pengujian uji kuat lekat VU 7.5	4-6
Tabel 4.5 Hasil pengujian uji kuat lekat VU 15	4-7
Tabel 4.6 Hasil pengujian balok tulangan bambu	4-9
Tabel 4.7 Perhitungan tinggi blok tegangan ekuivalen	4-9
Tabel 4.8 Perhitungan lengan momen balok lentur	4-10
Tabel 4.9 Perhitungan diameter tulangan termodifikasi	4-10
Tabel 4.10 Perhitungan kuat lekat balok tulangan bambu	4-11
Tabel 4.11 Hasil pengujian uji kuat lekat MP 7.5	4-11
Tabel 4.12 Hasil pengujian uji kuat lekat MP 15	4-12
Tabel 4.13 Hasil pengujian uji kuat lekat MU 7.5	4-14
Tabel 4.14 Hasil pengujian uji kuat lekat MU 15	4-15
Tabel 4.15 Hasil pengukuran keliling VP 7.5	4-16
Tabel 4.16 Hasil pengukuran keliling MP 7.5	4-17
Tabel 4.17 Hasil pengukuran keliling VP 15	4-17
Tabel 4.18 Hasil pengukuran keliling MP 15	4-18
Tabel 4.19 Hasil pengukuran keliling VU 7.5	4-18
Tabel 4.20 Hasil pengukuran keliling MU 7.5	4-19
Tabel 4.21 Hasil pengukuran keliling VU 15	4-19
Tabel 4.22 Hasil pengukuran keliling MU 15	4-20
Tabel 4.23 Besar slip pada tulangan polos	4-25
Tabel 4.24 Besar slip pada tulangan ulir	4-26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Pengujian	L1-1
-----------------------------------	------

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu material yang paling sering digunakan dalam dunia konstruksi. Beton memiliki beberapa kelebihan antara lain harganya yang relatif murah, mudah dibuat dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan struktur bangunan, memiliki kuat tekan yang tinggi, serta bahan baku pembuatannya yang mudah didapat. Disamping kelebihan-kelebihan yang dimiliki beton, beton juga memiliki beberapa kelemahan antara lain dalam pengerjaannya dibutuhkan ketelitian yang tinggi agar dicapai kuat tekan rata-rata yang diinginkan dan kelemahan beton yang perlu diperhatikan yaitu beton memiliki kuat tarik yang lemah.

Beton sebagai material konstruksi juga memiliki sifat yang getas atau sering disebut *brittle* dan tidak daktail. Ketika menerima tegangan yang melebihi kapasitasnya, beton akan langsung mengalami keruntuhan(*failure*) tidak seperti baja yang memiliki batas plastis yang besar. Hal ini ditunjukkan dengan munculnya retak-retak pada permukaan beton saat tegangan yang diterimanya tinggi.

Untuk mengatasi kelemahan beton terhadap gaya tarik, maka pada bagian beton yang terkena gaya tarik(pada komponen struktur balok, biasanya yang terkena gaya tarik yaitu di bagian bawah), akan diberikan tulangan. Tulangan ini akan membantu beton menahan gaya tarik yang diterima beton sehingga beton tidak retak/runtuh.

Tulangan yang digunakan pada beton bertulang umumnya terbuat dari baja. Namun dalam produksi pembuatannya, baja merupakan material fabrikasi yang berarti dibuat di pabrik dan diproduksi secara massal sehingga tidak ramah lingkungan. Menurut penelitian, pembuatan industri tulangan baja membutuhkan 50% lebih banyak waktu dan biaya dalam produksinya dibandingkan dengan tulangan bambu(Mario 2008). Pada praktik penggunaannya, tulangan baja juga dapat mengalami karat apabila terkena air/ terekspos udara luar sehingga kekuatannya akan menurun drastis.(Ghavami 2004).

Seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi, tulangan pada beton bertulang dapat dibuat dari bambu(*Bamboo Reinforcement*) untuk menahan gaya

tarik yang diterima beton(Hebel 2014). Di Indonesia, penggunaan bambu sebagai tulangan pada komponen struktur seperti balok, kolom, dan pelat belum banyak dijumpai. Hal ini dikarenakan anggapan bahwa bambu merupakan material yang konvensional sehingga mudah rusak dan lapuk serta memiliki umur yang pendek. Padahal bambu yang diolah dan diawetkan dengan benar dapat berfungsi sebagai tulangan dengan baik(Ghavami 2004).

Bambu sebagai tulangan memiliki beberapa kelebihan antara lain bambu mudah didapat, memiliki waktu tumbuh yang cepat, bambu lebih ekonomis jika dibandingkan dengan baja, bambu merupakan material yang ramah lingkungan, serta bambu juga memiliki kapasitas tarik yang tinggi. Kuat tarik bambu berkisar antara 120 - 240N/mm². Bahkan bambu yang memiliki kualitas superior dapat memiliki kuat tarik hingga 400 N/mm²(Heisel et. al. 2014). Hal ini menunjukkan bahwa bambu sebenarnya dapat digunakan sebagai pengganti tulangan baja apabila diolah dan dibuat secara benar.

Namun bambu sebagai tulangan juga memiliki kelemahan yaitu bambu memiliki kuat lekat yang rendah(Chetia 2016). Hal ini dikarenakan oleh permukaan kulit bambu yang masih muda biasanya licin sehingga dapat mudah terjadi slip/geser. Selain itu bambu dapat menyusut sehingga ukurannya mengecil dan tulangannya menjadi tidak berfungsi(Ghavami 2004).

Pada studi eksperimental ini akan dibuat benda uji beton dengan tulangan bambu untuk ditinjau kekuatan lekatnya (*bond strength*). Pada tulangan bambu tersebut akan dilakukan variasi dimensi dan panjang penyaluran tertanam di beton. Bambu yang akan digunakan yaitu bambu temen(*Gigantochloa verticillata Munro*) dengan luas tulangan yang bervariasi. Bentuk dari sampel yang akan diuji yaitu bentuk bilah yang merepresentasikan tulangan polos dan bentuk bilah dengan uliran kawat beton yang merepresentasikan tulangan ulir.

1.2 Inti Permasalahan

Tulangan bambu dapat digunakan sebagai alternatif dari tulangan baja pada beton bertulang. Selain bambu memiliki beberapa kelebihan, bambu juga memiliki kelemahan yang perlu diperhatikan yaitu kuat lekat bambu. Pada beton bertulang bambu, bambu memang kuat menahan lentur dan tarik yang terjadi. Bambu juga

dapat bertahan dengan lama (awet) karena tidak terkena udara luar/tertutup oleh beton. Namun pada bambu dapat terjadi slip/geser apabila daya lekat antara beton dan tulangan bambu tidak bekerja dengan baik. Pada pengujian eksperimental ini akan ditinjau kuat lekat variasi tulangan bambu temen pada beton dengan *Direct Pull Out Test* sehingga dapat diketahui besar kekuatan lekat tulangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari uji eksperimental ini adalah :

- a. Mengetahui besarnya kuat lekat bambu pada beton dengan variasi luas tulangan bilah bambu.
- b. Mengetahui besarnya kuat lekat bambu pada beton dengan variasi panjang penyaluran.
- c. Membandingkan hasil kuat lekat antar variasi dimensi dan panjang penyaluran.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar hasil penelitian lebih terarah dan mencapai tujuan, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

- a. Beton yang akan digunakan yaitu beton yang dibuat dari beton instan dengan mutu K-250 (20 MPa).
- b. Bentuk benda uji beton kubus dengan ukuran 150 x 150 x 150 mm.
- c. Bambu yang akan digunakan yaitu bambu temen (*Gigantochloa verticillata Munro*) dengan umur bambu yang digunakan lebih dari 3 tahun.
- d. Jenis tulangan bambu yang akan digunakan yaitu bilah bambu temen dengan variasi luas penampang bilah dan panjang penyaluran.
- e. Bambu dalam keadaan kering angin dengan toleransi kadar air 14-18%.
- f. Bentuk variasi bambu yang digunakan ada 2 yaitu polos dan ulir. Bilah bambu ulir akan diulir dengan menggunakan kawat beton.

Nama Sample	Luas Tulangan (mm²)	Bentuk Bilah
MP-7.5	135.84-178.34	Polos
MP-15	135.84-178.34	Polos
MU-7.5	135.84-178.34	Ulir
MU-15	135.84-178.34	Ulir
VP-7.5	120-160	Polos
VP-15	120-160	Polos
VU-7.5	120-160	Ulir
VU-15	120-160	Ulir

- g. Pengujian dengan menggunakan alat UTM(Universal Testing Machine) dan metode *Direct Pull Out Test*.

1.5 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa metode yaitu :

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep-konsep dasar mengenai pengertian beton bertulang, sifat dan perilaku material bambu, serta metode pengujian dan analisa kuat lekat dari tulangan pada beton.

b. Studi Eksperimental

Studi eksperimental dilakukan untuk mengetahui kuat lekat dari tulangan bambu pada kubus beton. Pengujian dilakukan menggunakan alat UTM(*Universal Testing Machine*) yang berada di Universitas Katolik Parahyangan. Metode pengujian yang dipakai yaitu *Direct Pull Out Test*.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

Bab pendahuluan ini berisi latar belakang, inti permasalahan, tujuan dari penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan dan diagram alir penelitian.

Bab 2 Studi Pustaka

Bab Studi Pustaka ini berisi literatur-literatur dasar yang digunakan dalam referensi penelitian yaitu mengenai pengertian beton bertulang, pengertian bambu, bambu yang berada di Indonesia, bambu sebagai material tulangan, uji *Direct Pull Out Test* untuk mengetahui kuat lekat tulangan bambu pada beton dan perhitungan kuat lekat pada balok lentur.

Bab 3 Metode Penelitian

Bab metode penelitian ini berisi simpulan dari langkah-langkah penelitian yang dilakukan, yaitu penelitian kuat tarik bambu dan kekuatan lekat dari variasi tulangan bambu terhadap beton.

Bab 4 Analisis Data

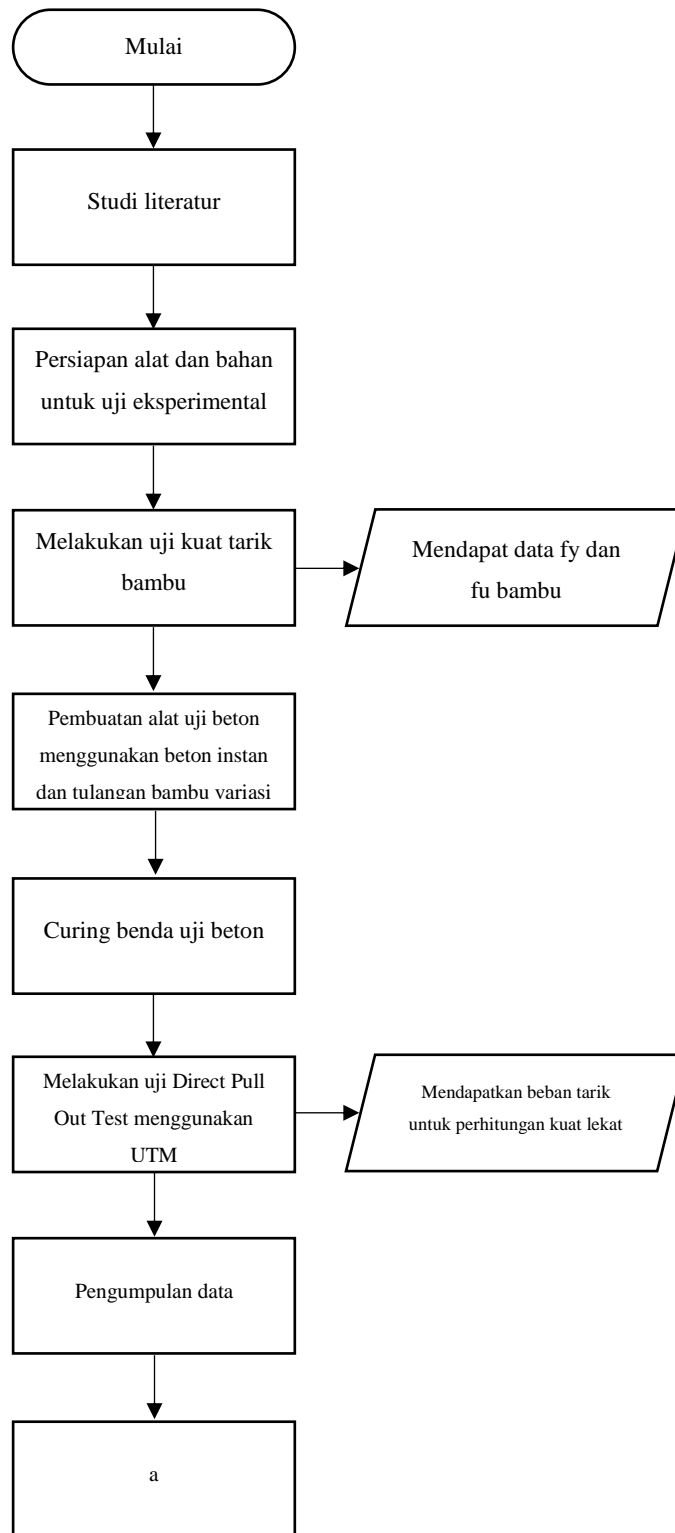
Bab analisis data ini berisi pembahasan dan analisis mengenai hasil yang didapat dari penelitian yaitu pengaruh variasi tulangan bambu terhadap kekuatan lekatnya pada beton.

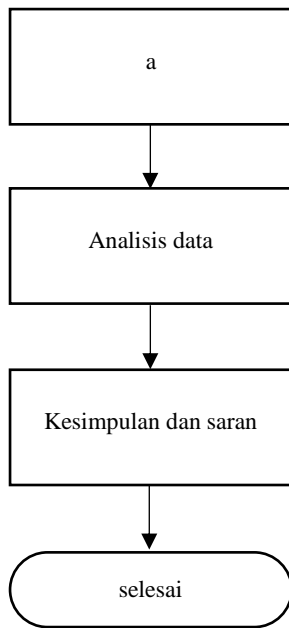
Bab 5 Simpulan dan saran

Bab simpulan dan saran ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan serta diberikan saran untuk penelitian di masa yang datang.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Untuk menunjukkan proses penelitian yang akan dilakukan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini maka dibuatlah diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.1.





Gambar 1.1 Diagram alir penelitian